

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-337882

(43)Date of publication of application : 22.12.1998

(51)Int.Cl.

B41J 2/175

B41J 2/165

(21)Application number : 09-149347

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 06.06.1997

(72)Inventor : IGARI MITSUO

NIIMI ETSUO

KURIHARA SATOSHI

KANEKO AKINORI

FUJIKURA SEIJI

MIKAMI KATSUMASA

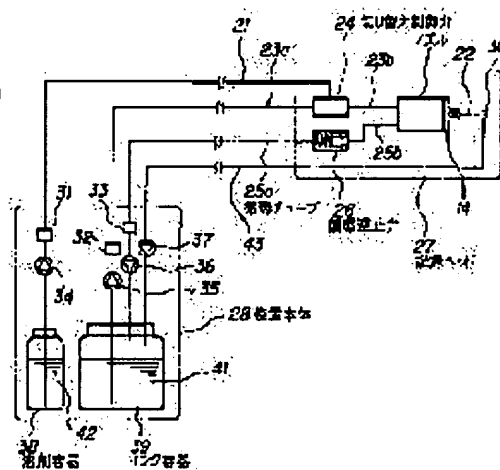
SATO TOMIYOSHI

(54) INK JET RECORDING APPARATUS AND METHOD FOR CLEANING NOZZLE THEREOF

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent clogging of an ink jet port nozzle by a method wherein residual ink at an ink jet port is washed off by a small quantity of solvent on the occasion when jetting of ink from the nozzle is stopped.

SOLUTION: Ink 41 is filled beforehand in an ink vessel 39 and the ink 41, an ink supply pump 35, a solenoid valve 32 for controlling ink jet, a switching control valve 24 and a nozzle 1 are connected by ink jet tubes 23a and 23b. Besides, a gutter 30 for recovering ink particles 22, a recovery pump 37 and the ink vessel 39 are connected by an ink recovery tube 43. A solvent 42 is filled beforehand in a solvent vessel 38 and the solvent 42, a solvent supply pump 34, a solenoid valve 31 for controlling the solvent and the switching control valve 24 are connected by a solvent tube 21. The nozzle and a circulation check valve 26, and the circulation check valve 26, a solenoid valve 33 for controlling circulation and a circulating pump 36, are connected by circulation tubes 25a and 25b respectively and make up a circulation passage. According to this constitution, an operation for maintenance is dispensed with on the occasion when jetting of ink is restarted after it is not conducted long.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

21.07.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3286209

[Date of registration]

08.03.2002

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The ink and the solvent which were held in the ink container prepared in the body of equipment and the solvent container are led in a print head with an ink jet tube and a solvent tube, respectively. In the ink jet recording device which supplies ink and a solvent to a nozzle alternatively and performs printing or washing by the control valve prepared in this print head Connect to the ink container within the body of equipment the ink room located inside the ink exhaust nozzle in a nozzle by the draft tube, and a circulation path is formed. The ink jet recording device characterized by passing the part to said circulation path while supplying the ink room of a nozzle by said control valve at the time of washing, making the ink of the ink interior of a room blow off from an ink exhaust nozzle and permuting the ink interior of a room by the solvent.

[Claim 2] The ink jet recording device according to claim 1 characterized by preparing a circulation control valve in said circulation path.

[Claim 3] The ink and the solvent which were held in the ink container prepared in the body of equipment and the solvent container are led in a print head with an ink jet tube and a solvent tube, respectively. In the nozzle washing approach of an ink jet recording device of supplying ink and a solvent to a nozzle alternatively and performing printing or washing by the control valve prepared in this print head Connect to the ink container within the body of equipment the ink room located inside the ink exhaust nozzle in a nozzle by the draft tube, and a circulation path is formed. The nozzle washing approach of the ink jet recording device characterized by slushing some solvents of the ink interior of a room into said circulation path while a solvent is supplied to the ink room of a nozzle by said control valve at the time of washing and a solvent permutes this ink interior of a room.

[Claim 4] The nozzle washing approach of the ink jet recording device according to claim 3 characterized by opening and closing said circulation path at the time of washing.

[Claim 5] The head washing approach of the ink jet recording device according to claim 3 characterized by forming pressure fluctuation and comparatively big flow in the ink interior of a room by opening and closing said circulation path when permuting the ink of the ink room of a nozzle by the solvent at the time of washing.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION**[Detailed Description of the Invention]**

[0001]

[Field of the Invention] The ink exhaust nozzle of the nozzle section which starts an industrial ink jet recording device, especially is generated in an ink jet idle state at the time of neglect is got blocked, and this invention relates to a prevention technique.

[0002]

[Description of the Prior Art] In an industrial continuation injection type ink jet recording device, as an approach of preventing **** of the ink exhaust nozzle of the nozzle section By supplying the solvent prepared in the body of equipment to the nozzle section through the solenoid valve for control, and an about [4m] tube, and making this solvent blow off at the time of an ink jet halt The approach of preventing by stopping, after washing the interior of a nozzle and an ink exhaust nozzle, and the approach of preventing by capping so that the ink of an ink exhaust nozzle dries and may not be got blocked are learned.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] The cause of getting the ink exhaust nozzle of a nozzle blocked can be classified into foreign matter adhesion and fixing of ink. it is based on foreign matter adhesion -- getting it blocked -- the foreign matter in an ink passage component part, foreign matter mixing at the time of manufacture, and a deposit of the component in ink -- the Lord -- it is the cause. Although the perfect prevention [this] approach is difficult, unless a deposit of the component in ink takes place, the cure of until can be performed to some extent by removing a foreign matter by washing of components, washing in passage after an assembly, installation of a filter, etc.

[0004] the ink exhaust nozzle according to fixing of ink on the other hand -- getting it blocked -- it is almost the case to generate, when equipment is left in an ink jet idle state. It is got blocked, and when [this] stopping ink jet for prevention from an ink jet condition, it is required for it to make it the ink of an ink exhaust nozzle not dry, even if it removes the ink of an ink exhaust nozzle or leaves it.

[0005] The method of preventing **** by fixing by removing the ink of an ink exhaust nozzle needs to wash an ink exhaust nozzle by the solvent or the penetrant remover, in order to remove ink. If the liquid used for washing will finally flow in into the ink container of the body of equipment and a lot of solvents or penetrant removers are used to the capacity of an ink container, although the physical properties of the ink in an ink container are temporary, they may change, and may cause printing turbulence. Moreover, it becomes a technical problem how since it leads also to raising a running cost, also using a lot of solvents or penetrant removers washes an ink exhaust nozzle in a very small amount.

[0006] Moreover, since the phenomenon of blocking an ink exhaust nozzle by a surrounding temperature change's becoming a cause, and ink's expanding, and oozing out from the nozzle section is also generated in case equipment is left, where ink jet is stopped, it is an important technical problem how this ink oozes and ** is prevented.

[0007] If **** of an ink exhaust nozzle occurs, even if it pressurizes the interior of a nozzle, ink may not spout, and even if ink blows off, the ink jet direction may bend at the time of jet initiation of ink, and it may be in a condition [that the ink jet direction has bent]. If these phenomena occur, it will lead to not only the thing that normal printing becomes impossible but also a printed object or a production line soiling in ink.

[0008] Even if the purpose of this invention leaves equipment where ink jet is stopped by washing the residual ink of an ink exhaust nozzle with a little solvent in case it stops jet of the ink from a nozzle, it is to offer the ink jet recording device which can lose **** of the ink exhaust nozzle of ink depended for oozing out, and its nozzle washing approach.

[0009]

[Means for Solving the Problem] This invention leads the ink and the solvent which were held in the ink container prepared in the body of equipment, and the solvent container in a print head with an ink jet tube and a solvent tube,

respectively. In the ink jet recording device which supplies ink and a solvent to a nozzle alternatively and performs printing or washing by the control valve prepared in this print head Connect to the ink container within the body of equipment the ink room located inside the ink exhaust nozzle in a nozzle by the draft tube, and a circulation path is formed. While supplying the ink room of a nozzle by said control valve at the time of washing, making the ink of the ink interior of a room blow off from an ink exhaust nozzle and permuting the ink interior of a room by the solvent, as the part is passed to said circulation path, a little solvent washes a nozzle, and **** is prevented.

[0010]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the ink jet recording device which is 1 operation gestalt of this invention is explained using a drawing. In addition, the same sign is given to the same components to drawing 1 - drawing 5.

[0011] Drawing 1 shows this whole ink jet recording device piping diagram, drawing 2 shows the detail of a change control valve, drawing 3 shows the cross section of the nozzle section, and drawing 4 shows arrangement of the components near the nozzle.

[0012] In the whole ink jet recording device piping shown in drawing 1, it is filled up with ink 41 in the ink container 39, and it changes to this ink 41, the ink feed pump 35, and the solenoid valve 32 for ink jet control, and a control valve 24 and a nozzle 1 are connected by the ink jet tubes 23a and 23b. Moreover, the gutter 30, the recovery pump 37, and the ink container 39 for collecting the ink particles 22 are connected by the ink recovery tube 43.

[0013] It is filled up with the solvent 42 in the solvent container 38, and it changes to a solvent 42, the solvent feed pump 34, and the solenoid valve 31 for solvent control, and a control valve 24 is connected with the solvent tube 21.

[0014] It connects by draft tubes 25a and 25b, respectively, and a nozzle 1, the circulation check valve 26, the solenoid valve 33 for circulation control, and the pump 36 for circulation constitute a reflux path.

[0015] It changes to a nozzle 1, and a control valve 24 and the circulation check valve 26 are contained in a print head 27, and the solvent container 38, the ink container 39, pumps 34, 35, 36, and 37, and solenoid valves 31, 32, and 33 are contained in the body 28 of equipment. And a print head 27 and the body 28 of equipment are connected with ink jet tube 23a, the ink recovery tube 43, and draft-tube 25a with about 4m composite cable which contained the solvent tube 21.

[0016] Drawing 2 shows the internal configuration of the change control valve 24. This change control valve 24 is equipped with the coil 18 around which the electric wire was coiled, a plunger 19, the coil spring 17 which presses this plunger 19 so that ink jet tube 23a may be closed by this plunger 19, and the joint which connects the solvent tube 21 and the ink jet tubes 23a and 23b to the change room 20.

[0017] Drawing 3 is the vertical section side elevation of the nozzle section. A nozzle 1 is equipped with the nozzle body 2, the cylinder-like electrostriction component 3, and an orifice 4, and forms the ink oscillating room 5 between the electrostriction component 3 and an orifice 4. This ink oscillating room 5 is made to open for free passage the circulating flow way 16 which connects said draft-tube 25b. The seal of between the nozzle body 2 and the electrostriction component 3 is carried out with O ring 6. The electrostriction component 3 is fastened in the nozzle body 2 through the electrostriction component presser foot 8 with the electrostriction component presser-foot screw 9, and is fixed.

[0018] Both sides of the electrostriction component 3 are (+) electrode 3a and earth electrode 3b, and (+) electrode 3a by the side of the electrostriction component presser foot 8 is connected to the (+) terminal 11 through the electrode spring 10. (+) (+) electric-wire 12a is connected to a terminal 11. It connects with an earth terminal 13 through the electrostriction component presser foot 8 which carried out periphery plating, and earth electrode 3b of the electrostriction component 3 is further connected to touch-down electric-wire 12b.

[0019] Moreover, the seal of between the nozzle body 2 and an orifice 4 is carried out with O ring 7. By binding the electrification electrode 14 tight on the nozzle body 2 with a screw 15, an orifice 4 is pinched among both, breathes out ink from ink delivery 4a formed in the core of this orifice 4, and forms the ink particle 22.

[0020] Further, a recording head 27 is equipped with the deflecting electrodes 29a and 29b which deflect the ink particle 22 which blew off from the nozzle 1 and was charged with the electrification electrode 14, as shown in drawing 4.

[0021] Next, actuation of this ink jet recording device is explained.

[0022] usually, the time of operation -- a control circuit (illustration abbreviation) -- therefore the solenoid valve 32 for ink jet control is changed into an open condition, it is made to move so that a plunger 19 may be attracted and a coil spring 17 may be compressed by energizing in the coil 18 of the change control valve 24, and while changing the solvent tube 21 side into a closedown condition by the end face of this plunger 19, the ink jet tube 23a side is changed into an open condition. Moreover, the solenoid valve 31 for solvent control and the solenoid valve 33 for circulation control are held in the closedown condition.

[0023] The ink 41 with which the ink container 39 is filled up is pressurized by the ink feed pump 35, is changed to ink

jet tube 23a, and is supplied to the ink oscillating room 5 in a nozzle 1 through a control valve 24 and ink jet tube 23b. The ink supplied to the ink oscillating room 5 makes the antinode and knot of a liquid column by vibration of the electrostriction component 3 with the mechanical resonance frequency which was in agreement with the exciting frequency, blows off from ink exhaust nozzle 4a of the orifice 4 at the tip of a nozzle 1, and becomes the ink particle 22 with the surface tension of this ink. The ink particle 22 is charged in the amount of charges according to text with the electrification electrode 14, deflect it with deflecting electrodes 29a and 29b, it is made to adhere to a printed object (illustration abbreviation), and is printed. Moreover, the ink particle 22 which is not used for printing is captured by the gutter 30, and the recovery pump 37 recovers it in the ink container 39.

[0024] the time of shutdown -- a control circuit (illustration abbreviation) -- therefore, a closedown condition and the solenoid valve 31 for solvent control are changed into an open condition for the solenoid valve 32 for ink jet control, and the energization to the coil 18 of the change control valve 24 is stopped. Thereby, it changes the solvent tube 21 side into an open condition while it moves by the pushing force of a coil spring 17 and stops the ink jet tube 23a side, since a plunger 19 is no longer attracted by the coil 18. The solenoid valve 33 for circulation control holds a closedown condition. And if the solvent feed pump 34 is operated and changed and the ink in the ink oscillating room 5 of a control valve 24, ink jet tube 23b, and a nozzle 1 is permuted by the solvent Next, open and close the solenoid valve 33 for circulation control, slush a solvent from the ink oscillating room 5 of a nozzle 1 to the circulating flow way 16, draft-tube 25b, and the circulation check valve 26, and the ink of this section is permuted by the solvent. The power source of each pumps 34, 35, 36, and 37 and the power source of each solenoid valves 31, 32, and 33 are turned OFF. If it is made to repeat closing motion of the solenoid valve 33 for circulation control when permuting the ink in the ink oscillating room 5 by the solvent, the ink which adheres to a wall surface or piles up the pressure in a nozzle 1 in a hollow since fluctuation and comparatively big flow can be formed can be made to flow back efficiently, and can be permuted certainly.

[0025] If it does in this way, the inside of ink jet tube 23b and draft-tube 25b of a nozzle 1 and this about one nozzle will be certainly permuted by the solvent. Since mixing with the ink in ink jet tube 23a and draft-tube 25a by the change control valve 24 and the circulation check valve 26 is prevented Even if it leaves equipment in this condition, plugging which ink does not fix by ink exhaust nozzle 4a of an orifice 4, and will be generated by the time of the next ink jet can be prevented.

[0026] Although it is effective to wash said ink exhaust nozzle 4a by the solvent or the penetrant remover in order to prevent **** of ink exhaust nozzle 4a, when a lot of solvents or penetrant removers are used, physical-properties change of ink will be caused. Drawing 5 shows change of the ink viscosity to the rate of solvent addition in the ordinary temperature of a certain ink. Although various physical-properties values of ink change by adding a solvent, as shown in drawing 5 also in it, change of ink viscosity is remarkable and especially change of this ink viscosity results in a big change to the flow of the ink from ink exhaust nozzle 4a. In order to perform stable printing, change of ink viscosity must be mitigated.

[0027] As an approach of washing ink exhaust nozzle 4a, two or more solenoid valves for control are installed in the body 28 of equipment from the former, and there is the approach of supplying and washing a solvent from the body 28 of equipment to a nozzle 1 through an about [4m] compound tube at the time of a halt. The bore of jet tube 23a and draft-tube 25a is 1mm, and when this approach sets die length to 4m, it will need the solvent of 3 about 15,000mm for washing. Thus, if a lot of solvents mix in the ink container 39 at a stretch and ink 41 is thinned, before returning to the original condition, it will take long time amount. In order to return to the original condition for a short time, a device which vaporizes a solvent compulsorily from ink 41 must be established. moreover, the thing for which a solvent is used for washing so much -- the field of an operation cost rise and environmental pollution -- it is not desirable.

[0028] On the other hand, when washing only near the nozzle 1 like this invention, it is possible to wash with the solvent of 3 about 1,500mm. The effect to which this amount exists in an ink path and affect [as opposed to / about 300,000mm / the ink of 3] change of ink physical properties since it is a very small amount is the level of satisfactory extent.

[0029] Moreover, by repeating closing motion of the reflux path which returns from a nozzle 1 to the ink container 39, the pressure fluctuation of the ink in a nozzle 1 and comparatively big flow can be formed, and the ink in a nozzle 1 can be efficiently permuted by the solvent.

[0030]

[Effect of the Invention] Since it is the configuration which washes only near the nozzle by the solvent or the penetrant remover according to this invention, the amount of the solvent consumed when washing an ink exhaust nozzle at the time of an equipment halt, or a penetrant remover is little, and ends. Therefore, even if this solvent or cleaning agent mixes in ink, there is almost no effect on ink physical properties, and the solvent or penetrant remover used for washing

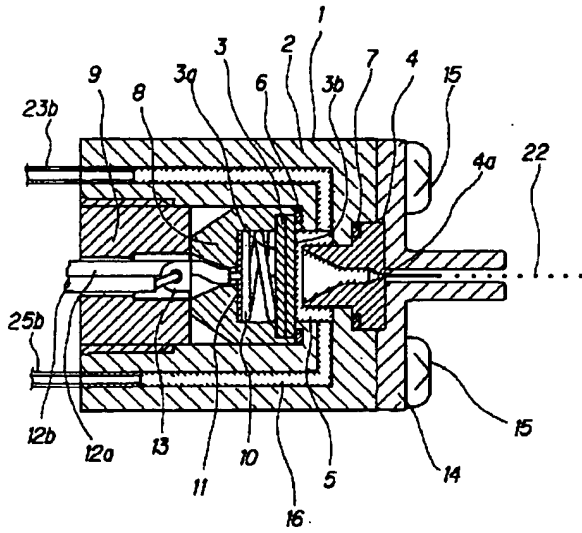
does not do a bad influence to a quality of printed character.

[0031] Moreover, since ink can prevent fixing to an ink exhaust nozzle even if it leaves it, where equipment is suspended, the maintenance when resuming jet of ink after neglect can be made unnecessary.

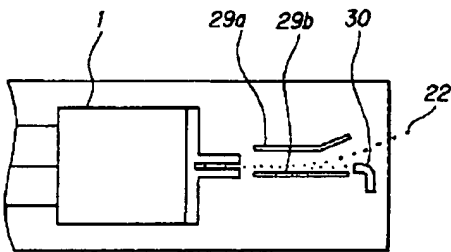
[0032] Moreover, the ink in a nozzle can be effectively permuted by the solvent or the cleaning agent certainly by opening and closing the circulation path which returns from a nozzle to an ink container, and generating fluctuation of a pressure, and comparatively big flow in a nozzle.

[Translation done.]

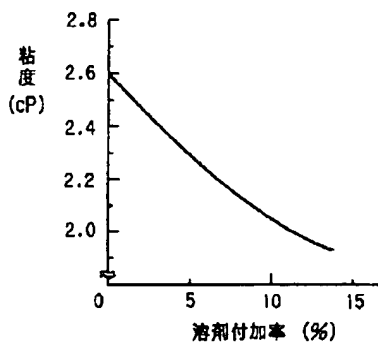
【 図 3 】



[Drawing 4]
【 図 4 】



[Drawing 5]
【 図 5 】



[Translation done.]

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-337882

(43)Date of publication of application : 22.12.1998

(51)Int.Cl.

B41J 2/175
B41J 2/165

(21)Application number : 09-149347

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 06.06.1997

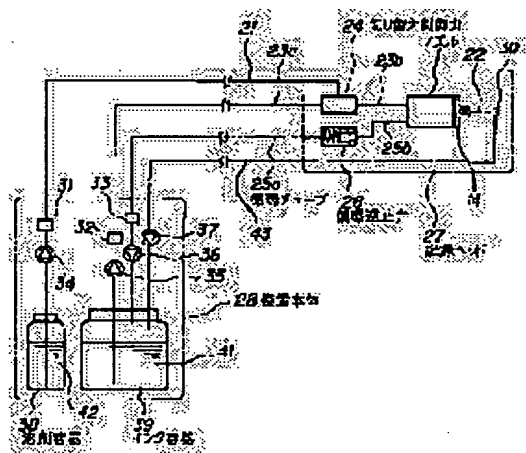
(72)Inventor : IGARI MITSUO
NIIMI ETSUO
KURIHARA SATOSHI
KANEKO AKINORI
FUJIKURA SEIJI
MIKAMI KATSUMASA
SATO TOMIYOSHI

(54) INK JET RECORDING APPARATUS AND METHOD FOR CLEANING NOZZLE THEREOF

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent clogging of an ink jet port nozzle by a method wherein residual ink at an ink jet port is washed off by a small quantity of solvent on the occasion when jetting of ink from the nozzle is stopped.

SOLUTION: Ink 41 is filled beforehand in an ink vessel 39 and the ink 41, an ink supply pump 35, a solenoid valve 32 for controlling ink jet, a switching control valve 24 and a nozzle 1 are connected by ink jet tubes 23a and 23b. Besides, a gutter 30 for recovering ink particles 22, a recovery pump 37 and the ink vessel 39 are connected by an ink recovery tube 43. A solvent 42 is filled beforehand in a solvent vessel 38 and the solvent 42, a solvent supply pump 34, a solenoid valve 31 for controlling the solvent and the switching control valve 24 are connected by a solvent tube 21. The nozzle and a circulation check valve 26, and the circulation check valve 26, a solenoid valve 33 for controlling circulation and a circulating pump 36, are connected by circulation tubes 25a and 25b respectively and make up a circulation passage. According to this constitution, an operation for maintenance is dispensed with on the occasion when jetting of ink is restarted after it is not conducted long.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

21.07.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3286209

[Date of registration]

08.03.2002

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-337882

(43) 公開日 平成10年(1998)12月22日

(51) Int.Cl.⁶

B 4 1 J 2/175
2/165

識別記号

F I

B 4 1 J 3/04

1 0 2 Z

1 0 2 H

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平9-149347

(22) 出願日 平成9年(1997)6月6日

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所
東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 猪狩 光雄

茨城県日立市東多賀町一丁目1番1号 株
式会社日立製作所電化機器事業部多賀本部
内

(72) 発明者 新美 悦男

茨城県日立市東多賀町一丁目1番1号 株
式会社日立製作所電化機器事業部多賀本部
内

(74) 代理人 弁理士 武 顕次郎

最終頁に続く

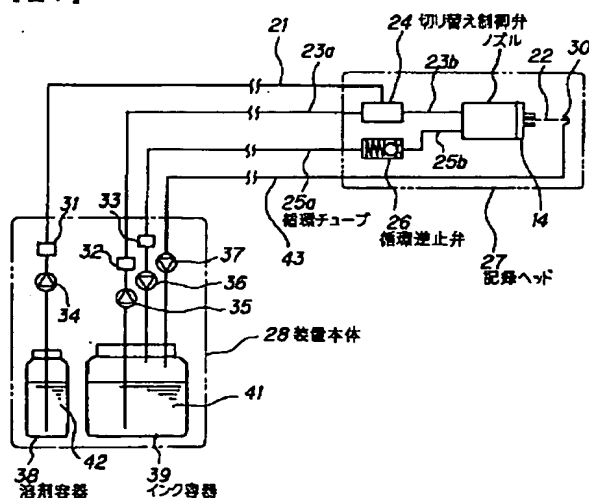
(54) 【発明の名称】 インクジェット記録装置とそのノズル洗浄方法

(57) 【要約】

【課題】 少量の溶剤を使用してノズルの詰りを防止する。

【解決手段】 記録ヘッド27に設けた切り替え制御弁24によってノズル1へのインク供給を溶剤供給に切り替え、ノズル1内のインクを溶剤で置換すると共にその一部を循環チューブ25bに流してして該ノズル内のインクを確実に効率良く溶剤に置換する。

【図1】



【特許請求の範囲】

【請求項1】 装置本体内に設けたインク容器と溶剤容器に保持したインクと溶剤をインク噴出チューブと溶剤チューブによってそれぞれ印字ヘッド内に導き、この印字ヘッド内に設けた制御弁によってインクと溶剤を選択的にノズルに供給して印字または洗浄を行なうインクジェット記録装置において、

ノズルにおけるインク噴出口の内側に位置するインク室を循環チューブによって装置本体内のインク容器に接続して循環通路を形成し、洗浄時には前記制御弁によってノズルのインク室に供給してインク室内のインクをインク噴出口から噴出させてインク室内を溶剤に置換すると共にその一部を前記循環通路に流すようにしたことを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項2】 前記循環通路に循環制御弁を設けたことを特徴とする請求項1記載のインクジェット記録装置。

【請求項3】 装置本体内に設けたインク容器と溶剤容器に保持したインクと溶剤をインク噴出チューブと溶剤チューブによってそれぞれ印字ヘッド内に導き、この印字ヘッド内に設けた制御弁によってインクと溶剤を選択的にノズルに供給して印字または洗浄を行なうインクジェット記録装置のノズル洗浄方法において、

ノズルにおけるインク噴出口の内側に位置するインク室を循環チューブによって装置本体内のインク容器に接続して循環通路を形成し、洗浄時には前記制御弁によってノズルのインク室に溶剤を供給して該インク室内を溶剤で置換すると共にインク室内の溶剤の一部を前記循環通路に流し込むことを特徴とするインクジェット記録装置のノズル洗浄方法。

【請求項4】 洗浄時には前記循環通路を開閉することを特徴とする請求項3記載のインクジェット記録装置のノズル洗浄方法。

【請求項5】 洗浄時にノズルのインク室のインクを溶剤に置換するときに前記循環通路を開閉することによりインク室内に圧力変動と比較的大きな流れを形成することを特徴とする請求項3記載のインクジェット記録装置のヘッド洗浄方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、産業用インクジェット記録装置に係り、特にインク噴出停止状態で放置時に発生するノズル部のインク噴出口の詰り防止技術に関する。

【0002】

【従来の技術】産業用の連続噴射式インクジェット記録装置において、ノズル部のインク噴出口の詰りを防止する方法としては、インク噴出停止時に、装置本体内に用意した溶剤を制御用電磁弁と4m程度のチューブを介してノズル部に供給してこの溶剤を噴出させることにより、ノズル内部及びインク噴出口を洗浄してから停止す

ることにより防止する方法や、インク噴出口のインクが乾燥して詰まらないようにキャップをすることにより防止する方法が知られている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】ノズルのインク噴出口の詰りの原因は、異物付着とインクの固着に分類することができる。異物付着による詰りは、インク流路構成部品内の異物、製造時の異物混入、インク内成分の析出が主なる原因である。これ完全な防止方法は難しいが、インク内成分の析出が起こらない限りは、部品の洗浄、組立て後の流路内洗浄、フィルタの設置等により異物を除去することで、ある程度までの対策は行うことができる。

【0004】一方、インクの固着によるインク噴出口の詰りは、インク噴出停止状態において装置を放置したときに発生することがほとんどである。この詰り防止には、インク噴出状態からインク噴出を停止するときにインク噴出口のインクを除去するか、または放置してもインク噴出口のインクが乾燥しないようにすることが必要である。

【0005】インク噴出口のインクを除去することによる固着による詰りを防止する方法は、インクを除去するためにインク噴出口を溶剤もしくは洗浄液で洗浄する必要がある。洗浄に用いた液体は、最終的には装置本体のインク容器の中に流れ込むことになり、インク容器の容量に対して多量の溶剤もしくは洗浄液を用いると、インク容器内のインクの物性が、一時的ではあるが変化し、印字乱れの原因となる場合がある。また、多量の溶剤もしくは洗浄液をも用いることは、ランニングコストを上げることにもつながるので、如何に微量な量でインク噴出口を洗浄するかが課題となる。

【0006】また、インク噴出を停止した状態で装置を放置しておく際に、周囲の温度変化が原因となってインクが膨張してノズル部から滲み出すことによってインク噴出口を詰ませるという現象も発生するので、このインクの滲み出しを如何に防止するかが重要な課題である。

【0007】インク噴出口の詰りが発生すると、ノズル内部を加圧してもインクが噴出しなかったり、またインクが噴出したとしてもインクの噴出開始時にはインク噴出方向が曲がったり、またインク噴出方向が曲がったままの状態になってしまう場合もある。これらの現象が発生すると、正常な印字が不可能となることはもとより被印字物や生産ラインをインクで汚すことにつながる。

【0008】本発明の目的は、ノズルからのインクの噴出を停止する際に少量の溶剤でインク噴出口の残留インクを洗浄することにより、インク噴出を停止した状態で装置を放置してもインクの滲み出しによるインク噴出口の詰りをなくすることができるインクジェット記録装置とそのノズル洗浄方法を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明は、装置本体内に設けたインク容器と溶剤容器に保持したインクと溶剤をインク噴出チューブと溶剤チューブによってそれぞれ印字ヘッド内に導き、この印字ヘッド内に設けた制御弁によってインクと溶剤を選択的にノズルに供給して印字または洗浄を行なうインクジェット記録装置において、ノズルにおけるインク噴出口の内側に位置するインク室を循環チューブによって装置本体内のインク容器に接続して循環通路を形成し、洗浄時には前記制御弁によってノズルのインク室に供給してインク室内のインクをインク噴出口から噴出させてインク室内を溶剤に置換すると共にその一部を前記循環通路に流すようにして、少量の溶剤でノズルを洗浄して詰りを防止するものである。

【0010】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施形態であるインクジェット記録装置を図面を用いて説明する。なお、図1～図5までの同じ部品には同じ符号を付してある。

【0011】図1はこのインクジェット記録装置の全体配管図を示し、図2は切り替え制御弁の詳細を示し、図3はノズル部の断面を示し、図4はノズル近傍の部品の配置を示している。

【0012】図1に示すインクジェット記録装置の全体配管において、インク容器39内にはインク41を充填しておき、このインク41とインク供給ポンプ35とインク噴出制御用電磁弁32と切り替え制御弁24とノズル1は、インク噴出チューブ23a、23bで接続する。また、インク粒子22を回収するためのガター30と回収ポンプ37とインク容器39は、インク回収チューブ43で接続する。

【0013】溶剤容器38内には溶剤42を充填しておき、溶剤42と溶剤供給ポンプ34と溶剤制御用電磁弁31と切り替え制御弁24は、溶剤チューブ21により接続する。

【0014】ノズル1と循環逆止弁26と循環制御用電磁弁33と循環用ポンプ36は、それぞれ循環チューブ25a、25bで接続して還流通路を構成する。

【0015】ノズル1と切り替え制御弁24と循環逆止弁26は印字ヘッド27内に収納し、また、溶剤容器38とインク容器39とポンプ34、35、36、37と電磁弁31、32、33は装置本体28内に収納する。そして、印字ヘッド27と装置本体28は、インク噴出チューブ23aとインク回収チューブ43と循環チューブ25aと溶剤チューブ21を収納した約4mの複合ケーブルで接続する。

【0016】図2は、切り替え制御弁24の内部構成を示している。この切り替え制御弁24は、電線を巻いたコイル18と、プランジャー19と、このプランジャー19でインク噴出チューブ23aを封止するように該

プランジャー19を押圧するコイルバネ17と、溶剤チューブ21とインク噴出チューブ23a、23bを切り替え室20に接続する継手を備える。

【0017】図3は、ノズル部の縦断側面図である。ノズル1は、ノズルボデー2と円筒状の電歪素子3とオリフィス4を備え、電歪素子3とオリフィス4の間にはインク振動室5を形成する。このインク振動室5には前記循環チューブ25bを接続する循環流路16を連通させる。ノズルボデー2と電歪素子3の間はリング6によりシールする。電歪素子3は電歪素子押えネジ9により電歪素子押え8を介してノズルボデー2内に挟着して固定する。

【0018】電歪素子3の両面は(+)電極3aと接地電極3bになっており、電歪素子押え8側の(+)電極3aは電極バネ10を介して(+)端子11に接続する。(+)端子11には(+)電線12aを接続する。電歪素子3の接地電極3bは、外周メッキした電歪素子押え8を介して接地端子13に接続し、更に接地電線12bに接続する。

【0019】また、ノズルボデー2とオリフィス4の間はリング7によってシールする。オリフィス4は、帯電電極14をネジ15でノズルボデー2に締め付けることにより両者間に挟持し、このオリフィス4の中心に形成したインク吐出口4aからインクを吐出してインク粒子22を形成する。

【0020】記録ヘッド27は、更に、図4に示すように、ノズル1から噴出して帯電電極14によって帯電されたインク粒子22を偏向する偏向電極29a、29bを備える。

【0021】次に、このインクジェット記録装置の動作について説明する。

【0022】通常運転時は、制御回路(図示省略)によってインク噴出制御用電磁弁32を開放状態にし、切り替え制御弁24のコイル18に通電することによりプランジャー19を吸引してコイルバネ17を圧縮するように移動させ、このプランジャー19の端面で溶剤チューブ21側を閉止状態にすると共にインク噴出チューブ23a側を開放状態にする。また、溶剤制御用電磁弁31と循環制御用電磁弁33を閉止状態に保持する。

【0023】インク容器39に充填されているインク41は、インク供給ポンプ35により加圧してインク噴出チューブ23aと切り替え制御弁24とインク噴出チューブ23bを介してノズル1内のインク振動室5に供給する。インク振動室5に供給されたインクは、励振周波数と一致した機械的共振周波数を持つ電歪素子3の振動によって液柱の腹と節を作り、ノズル1の先端のオリフィス4のインク噴出口4aから噴出されて該インクの表面張力によってインク粒子22になる。インク粒子22は、帯電電極14によって文字情報に応じた電荷量に帯電し、偏向電極29a、29bにより偏向して被印字物

10

20

30

40

50

(図示省略)に付着させて印字する。また、印字に使用しないインク粒子22は、ガター30で捕獲して回収ポンプ37によりインク容器39に回収する。

【0024】運転停止時は、制御回路(図示省略)によってインク噴出制御用電磁弁32を閉止状態、溶剤制御用電磁弁31を開放状態にし、切り替え制御弁24のコイル18への通電を止める。これにより、プランジャー19はコイル18に吸引されなくなるのでコイルバネ17の押力により移動し、インク噴出チューブ23a側を閉止すると共に溶剤チューブ21側を開放状態にする。循環制御用電磁弁33は、閉止状態を保持する。そして、溶剤供給ポンプ34を運転して切り替え制御弁24とインク噴出チューブ23bとノズル1のインク振動室5内のインクを溶剤に置換したならば、次に、循環制御用電磁弁33を開閉してノズル1のインク振動室5から循環流路16、循環チューブ25b、循環逆止弁26まで溶剤を流し込んで該部のインクを溶剤に置換し、各ポンプ34、35、36、37の電源及び各電磁弁31、32、33の電源をOFFにする。インク振動室5内のインクを溶剤に置換するときに循環制御用電磁弁33の開閉を繰り返すようにすれば、ノズル1内の圧力を変動と比較的大きな流れを形成することができるので、壁面に付着したり窪みに滞留するインクを効率良く還流させて確実に置換することができるようになる。

【0025】このようにすれば、ノズル1及び該ノズル1近傍のインク噴出チューブ23b、循環チューブ25b内は確実に溶剤に置換され、切り替え制御弁24と循環逆止弁26によりインク噴出チューブ23a、循環チューブ25a内のインクと混じることが防止されるために、この状態で装置を放置してもオリフィス4のインク噴出口4aでインクが固着することがなく、次のインク噴出時までには発生する詰まりを防止することができる。

【0026】インク噴出口4aの詰りを予防するためには溶剤もしくは洗浄液で前記インク噴出口4aを洗浄することが効果的であるが、多量の溶剤もしくは洗浄液を使用するとインクの物性変化を招くことになる。図5は、あるインクの常温での溶剤付加率に対するインク粘度の変化を示している。溶剤を付加することにより、インクのいろいろな物性値が変化するが、そのなかでも図5に示すように、インク粘度の変化は顕著であり、特にこのインク粘度の変化はインク噴出口4aからのインクの流出量に大きな変化をもたらす。安定した印字を行うためには、インク粘度の変化を軽減しなければならない。

【0027】インク噴出口4aを洗浄する方法として、従来から装置本体28内に複数個の制御用電磁弁を設置し、停止時には装置本体28から4m程度の複合チューブを介してノズル1まで溶剤を供給して洗浄する方法がある。この方法は、噴出チューブ23a、循環チューブ25aの内径が1mmで、長さを4mとした場合には、

洗浄のために約15,000mm³の溶剤を必要とすることになる。このように多量の溶剤が一時にインク容器39に混入してインク41が薄められると、元の状態に戻るまでには長い時間がかかる。短時間に元の状態に戻すためにはインク41から溶剤を強制的に揮散させるような機構を設けなければならない。また、洗浄に多量に溶剤を使用することは、運転コストアップ及び環境汚染の面での望ましくない。

【0028】これに対して、本発明のようにノズル1の近傍のみを洗浄する場合は、約1,500mm³の溶剤で洗浄することが可能である。この量は、インク経路内に存在する約300,000mm³のインクに対しては微少量であるので、インク物性の変化に及ぼす影響は問題ない程度のレベルである。

【0029】また、ノズル1からインク容器39に戻る還流通路の開閉を繰り返すことにより、ノズル1内のインクの圧力変動と比較的大きな流れを形成してノズル1内のインクを効率良く溶剤に置換することができる。

【0030】

【発明の効果】本発明によれば、ノズル近傍のみを溶剤または洗浄液で洗浄する構成であるので、装置停止時にインク噴出口の洗浄を行うときに消費する溶剤または洗浄液の量は少量ですむ。従って、この溶剤または洗浄液がインクに混入してもインク物性への影響がほとんどなく、洗浄に用いた溶剤もしくは洗浄液が印字品質に対して悪影響を及ぼすことはない。

【0031】また、装置を停止した状態で放置しておいてもインクがインク噴出口に固着するのを防止することができるので、放置後にインクの噴出を再開するときのメンテナンス作業を不要とすることができる。

【0032】また、ノズルからインク容器に戻る循環通路を開閉してノズル内に圧力の変動と比較的大きな流れを発生させることにより、ノズル内のインクを効果的に溶剤または洗浄液に確実に置換することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態であるインクジェット記録装置の配管図である。

【図2】図1に示したインクジェット記録装置の切り替え制御弁の縦断側面図である。

【図3】図1に示したインクジェット記録装置のノズル部の縦断側面図である。

【図4】図1に示したインクジェット記録装置のノズル近傍の部品の配置図である。

【図5】溶剤付加率とインク粘度特性の関係を示す図である。

【符号の説明】

- 1 ノズル
- 2 ノズルボデー
- 3 電歪素子
- 4 オリフィス

7

8

4 a インク噴出口

5 インク振動室

16 循環流路

21 溶剤チューブ

22 インク粒子

23 a, 23 b インク噴出チューブ

24 切り替え制御弁

25 a, 25 b 循環チューブ

26 循環逆止弁

27 印字ヘッド

28 装置本体

31 溶剤制御用電磁弁

32 インク噴出制御用電磁弁

33 循環制御用電磁弁

34 溶剤供給ポンプ

35 インク供給ポンプ

36 循環用ポンプ

37 回収用ポンプ

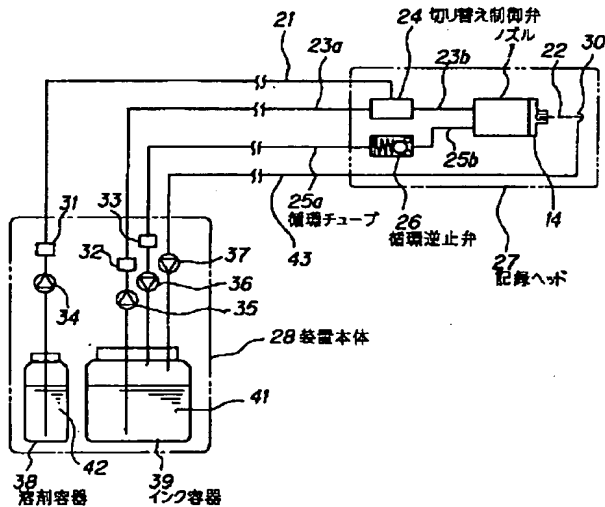
38 溶剤容器

10 39 インク容器

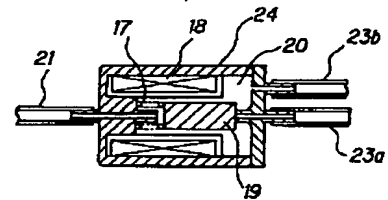
【図1】

【図2】

【図1】



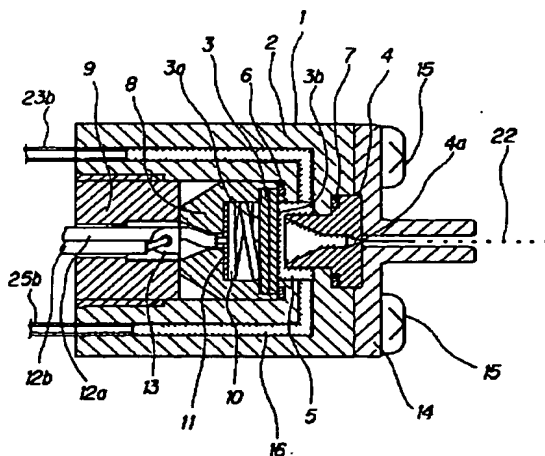
【図2】



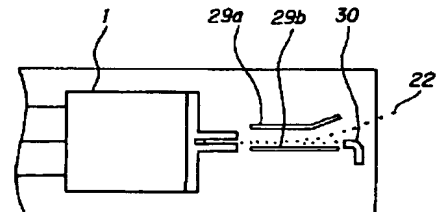
【図3】

【図4】

【図3】

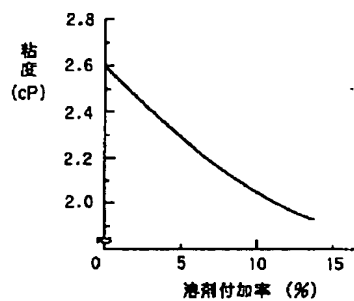


【図4】



【図 5】

【図 5】



フロントページの続き

(72)発明者 栗原 聡

茨城県日立市東多賀町一丁目1番1号 株式会社日立製作所電化機器事業部多賀本部内

(72)発明者 金子 哲憲

茨城県日立市東多賀町一丁目1番1号 株式会社日立製作所電化機器事業部多賀本部内

(72)発明者 藤倉 誠司

茨城県日立市東多賀町一丁目1番1号 株式会社日立製作所電化機器事業部多賀本部内

(72)発明者 三上 克雅

茨城県日立市東多賀町一丁目1番1号 株式会社日立製作所電化機器事業部多賀本部内

(72)発明者 佐藤 富義

茨城県日立市東多賀町一丁目1番1号 株式会社日立製作所電化機器事業部多賀本部内